

JOIPE

Docket No.: K-0609

PATENT

APR 20 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

NT & TRADEMARK

re Application of

Seung Gyu LEE

Serial No.: 10/776,198

Filed: February 11, 2004

Customer No.: 34610



For: PROJECTING OPTICAL SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2003-0008898, filed February 12, 2003

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 766-3701 DYK/CRW:jml
Date: April 20, 2004

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0008898
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 12일
Date of Application FEB 12, 2003

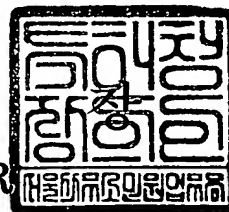
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2003.02.12
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	박형 투사광학계
【발명의 영문명칭】	projection-type optical system of thin-type
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승규
【성명의 영문표기】	LEE,Seung Kiu
【주민등록번호】	650220-1037121
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 만현마을 롯데아파트 104동 1301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	17	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	362,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘과 DMD 패널에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키기 위한 TIR 프리즘으로 이루어진 투사광학계에 의해 박형화 가능한 투사광학계를 제공하기 위한 것으로서, 광을 형성하는 벌브와 광을 반사시키는 반사경으로 이루어진 램프와, 상기 램프에서 출사된 광을 회전에 의해 시간적으로 광의 색을 분리하는 색분리수단과, 상기 색분리수단에서 세기 분포가 비균일하게 입사하는 광을 내부반사에 의해 혼합되면서 출사면에서 균일하게 유지시켜주는 조명혼합수단과, 상기 조명혼합수단에서 균일하게 출사된 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘과, 상기 경로변경 프리즘에서 출사되는 광을 DMD 패널에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키는 TIR 프리즘을 포함하여 구성되는데 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

DMD 패널, TIR 프리즘, 광학계, 프로젝터

【명세서】**【발명의 명칭】**

박형 투사광학계{projection-type optical system of thin-type}

【도면의 간단한 설명】

도 1, 2 는 종래 기술에 따른 투사광학계를 나타낸 구성도 및 측면도

도 3, 4 는 본 발명에 따른 박형 투사광학계를 나타낸 구성도 및 측면도

도 5 는 본 발명에 따른 박형 투사광학계에서 경로변경 프리즘의 작동원리를 나타낸 도면

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 램프 2, 11: 반사거울

3: 색분리수단 4: 조명혼합수단

5, 7: 조명렌즈 6: 경로변경프리즘

8: TIR프리즘 9: DMD패널

10: 투사렌즈

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 프로젝터에 관한 것으로, 특히 경로변경 프리즘을 이용하여 전체 광학계의 높이를 줄이는 박형 투사광학계에 관한 것이다.

<11> 최근에는 프로젝터가 대중화되어 여러 가지 형태의 제품들이 출시되고 있다.

- <12> 작은 크기의 스크린에 투사 가능한 밝기를 가진 것부터 대형 회의장이나 극장에서 사용이 가능한 밝기를 가진 것, 혹은 휴대가 간편한 소형크기에서 대형 크기의 프로젝터까지 그 목적과 쓰임에 따라서 다양한 형태의 제품이 자신들만의 특색을 가지고 있다.
- <13> 프로젝터에 사용되는 디스플레이소자로서는 크게 LCD(Liquid Crystal Display) 패널과 DMD(Digital Micromirror Device) 패널로 구분할 수 있다.
- <14> 이중에서 특히 최근에 널리 사용되고 있는 DMD 패널을 이용한 프로젝터가 대거 출시되고 있다. 이를 통상 DLP(Digital Light Processing) 프로젝터라 부른다.
- <15> 상기 DLP 프로젝터에 사용되는 DMD(Digital Mirror Device)란 정방향인 소형의 미세 거울들이 화소를 이루며 가로/세로로 배열되어 있고, 이 거울들은 각각 대각을 축으로 하여 외부의 전기적인 신호에 의하여 기울기(Tilting)가 이루어지기 때문에 이 거울에 광을 입사시키면 반사되는 광의 각도가 변화한다.
- <16> 이때, 상기 광의 각도는 연속적인 각도의 변화가 이루어지지 않으며 오직 두 방향의 각만을 가지기 때문에 이의 위치를 이용하여 광을 컨트롤 할 수 있는 반사형 디지털 디스플레이 소자가 된다.
- <17> 이러한 DMD의 미세 거울들의 기울기 방향이 대각선이 되기 때문에 외부에서 입사시킨 광의 방향 또한 45도 대각선의 방향에서 입사되어야 한다.
- <18> 그렇기 때문에 종래의 기술에서는 대각선 방향으로 광을 입사시키기 위해 TIR(Total Internal Reflector) 프리즘을 사용하거나 거울 등을 이용하여 투사광학계를 구성하고 있다. 그러나 이런 구성은 박형화 되지 못하는 단점을 가지고 있다.
- <19> 도 1, 2 는 종래 기술에 따른 투사광학계를 나타낸 구성도 및 측면도이다.

- <20> 도 1, 2를 참조하여 투사광학계에 구조에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- <21> 광을 형성하는 벌브와 광을 반사시키는 반사경으로 이루어진 램프(1)에서 광이 출사된다. 그리고 상기 램프(1)에서 출사된 광은 색분리수단(3)의 회전에 의해 시간적으로 광의 색이 분리되어 조명혼합수단(4)에 입사하게 된다.
- <22> 이때, 상기 색분리수단(3)은 광의 특정 파장 범위(적, 녹, 청색)만을 투과시키거나 반사시키는 특성을 가진 필터가 다수의 조합으로 회전 가능한 모터에 부착되어 있다.
- <23> 그리고 상기 조명혼합수단(4)은 입사하는 광의 세기 분포가 입사면상에서 비록 균일하지 않더라도 출사면에서는 균일하게 유지시켜주어 마치 출사면이 면광원과 같은 역할을 하게 된다.
- <24> 이렇게 균일하게 출사된 광은 조명렌즈(5)와 이 조명렌즈(7)에 의해서 DMD 패널(9)에 입사하게 된다.
- <25> 하지만, 상기 DMD 패널(9)에 입사하는 광은 반드시 특정한 각을 가져야 한다. 그 이유는 상기 설명에서도 언급한 것과 같이 45도 대각 방향으로 광이 입사해야 하며 투사 렌즈의 광축과 일치하기 위해서는 DMD 패널(9)의 법선과 이루는 입사각 또한 특정한 각을 가져야한다.
- <26> 따라서, 조명 광학계의 구조가 도 1, 2에서 보는 바와 같이 제 1 조명렌즈(5)와 제 2 조명렌즈(7)사이에 제 1 거울(2)과 제 2 거울(11)을 위치시켜 DMD 패널(9)의 화소에 해당하는 거울의 대각방향으로 광을 입사시킬 수 있도록 광의 경로를 상향 시켰다가 다시 하향시키게 된다.
- <27> 이로 인하여 광의 입사각의 특성에 따라서 투과 혹은 반사를 시키는 TIR 프리즘(8) 또한 화소의 대각방향으로 45도 틀어져 위치하게 된다.

<28> 이로 인해 DMD 패널(9)에 특정방향 및 특정각도로 입사한 광은 외부에서 주어지는 전기적인 신호에 의해서 투사렌즈(10)에 입사 가능한 각도로 기울어지거나 혹은 그렇지 않은 방향으로 기울어지게 되어 화면에 명암의 구분을 만들어 준다.

<29> 도 2와 같이, 종래의 투사광학계 구성의 측면도에서도 볼 수 있듯이 45도 회전되어 있는 TIR 프리즘(8)의 상단부에 있는 제 2 조명렌즈(7)에 광을 입사하기 위해서는 상당히 높은 부분까지 광의 경로를 이동시켜 주어야하기 때문에 투사광학계의 높이 h 가 낮아 질 수 없어 박형화되지 못하는 단점을 가지게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘과 DMD 패널에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키기 위한 TIR 프리즘으로 이루어진 투사광학계에 의해 박형화 가능한 투사광학계를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 박형 투사광학계의 특징은 광을 형성하는 별브와 광을 반사시키는 반사경으로 이루어진 램프와, 상기 램프에서 출사된 광을 회전에 의해 시간적으로 광의 색을 분리하는 색분리수단과, 상기 색분리수단에서 세기 분포가 비균일하게 입사하는 광을 내부반사에 의해 혼합되면서 출사면에서 균일하게 유지시켜주는 조명혼합수단과, 상기 조명혼합수단에서 균일하게 출사된 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘과, 상기 경로변경 프리즘에서 출사되는 광을 DMD 패널에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키는 TIR 프리즘을 포함하여 구성되는데 있다.

- <32> 이때, 상기 램프에서 나온 광이 색분리수단으로 입사되도록 경로를 변경하는 반사거울을 더 포함하여 구성하는 것이 바람직하다.
- <33> 그리고 상기 조명분리수단에서 나온 색광은 제 1 조명렌즈, 경로변경 프리즘, 그리고 제 2 조명렌즈를 거쳐 DMD 패널에 입사되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <34> 또한, 상기 경로변경 프리즘은 수평이 아닌 특정한 방향으로 회전되며, 평행사변형태로 구성되는 것이 바람직하다.
- <35> 그리고, 상기 TIR 프리즘은 수직, 수평으로 특정한 각도를 가지고 있어서 상기 DMD 패널이 요구하는 입사방향과 각을 유지하는 것이 바람직하다.
- <36> 본 발명의 다른 목적, 특성 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- <37> 본 발명에 따른 박형 투사광학계의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <38> 도 3, 4 는 본 발명에 따른 박형 투사광학계를 나타낸 구성도 및 측면도이다.
- <39> 도 3, 4에서 보는 바와 같이, 광을 형성하는 벌브와 광을 반사시키는 반사경으로 이루어진 램프(1)와, 상기 램프(1)에서 출사된 광을 회전에 의해 시간적으로 광의 색을 분리하는 색분리수단(3)과, 상기 색분리수단(3)에서 세기 분포가 비균일하게 입사하는 광을 내부반사에 의해 혼합되면서 출사면에서 균일하게 유지시켜주는 조명혼합수단(4)과, 상기 조명혼합수단에서 균일하게 출사된 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘(6)과, 상기 경로변경 프리즘(6)에서 출사되는 광을 DMD 패널(9)에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키는 TIR 프리즘(8)으로 구성된다.

- <40> 이때, 상기 램프(1)에서 나온 광은 반사거울(2)에 의해 경로가 변경되어 색분리수단(3)으로 입사되거나, 또는 상기 반사거울(2)이 제거되어 바로 램프(1)에서 색분리수단(3)으로 입사하는 구조도 가질 수 있다.
- <41> 그리고 상기 조명분리수단(4)에서 나온 색광은 제 1 조명렌즈(5), 경로변경 프리즘(6), 그리고 제 2 조명렌즈(7)를 거쳐 DMD 패널(9)에 입사되도록 구성된다. 이때, 상기 제 1, 2 조명렌즈(5)(7)는 최소한 한 개 이상의 상의 렌즈로 구성되고, 상기 제 1 조명렌즈(5)와 제 2 조명렌즈(7)사이의 광 축이 일치하지 않으며 서로 광축이 일정한 단차를 가질 수 있도록 사이에 상기 경로변경프리즘(6)을 위치시킨다.
- <42> 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 박형 투사광학계의 동작을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <43> 먼저, 램프(1)를 통해 색분리수단(3)에 입사된 광은 상기 색분리수단의(3)의 회전에 의해서 순차적으로 색광을 가지고 조명혼합수단(4)에 입사한다.
- <44> 그리고 상기 조명분리수단(4)은 입사하는 광의 입사면에서의 분포가 비록 균일하지 않더라도 내부반사에 의해 혼합되면서 출사면에서는 면 전체에 균일하게 광이 분포되어 출사되는 동작을 하게 된다. 따라서, 상기 조명분리수단(4)의 출사면은 마치 면광원과 유사한 특성을 갖게 된다.
- <45> 이어 상기 조명분리수단(4)에서 나온 색광은 제 1 조명렌즈(5)와 제 2 조명렌즈(7)에 의해 DMD패널(9)에 입사하게 되는데, 상기 제 1 조명렌즈(5)는 최소한 한 개가 상의 렌즈로 구성되어 있으며 조명렌즈(7)도 최소한 1개 이상의 렌즈로 구성되어 있다.

- <46> 그리고 상기 제 1 조명렌즈(5)와 제 2 조명렌즈(7)사이에서 형성된 경로변경프리즘을 통해 광축이 일치하지 않는 광축이 일정한 단차를 가질 수 있도록 한다.
- <47> 도 5 는 본 발명에 따른 박형 투사광학계에서 경로변경 프리즘의 작동원리를 나타낸 도면이다.
- <48> 도 5와 같이, 경로변경 프리즘(6)은 입사면(S1)에 입사한 광은 하나의 반사면(S2)에 의해 경로가 변경되고 다시 다른 반사면(S3)에 의해 반사되어 출사면(S4)을 통과하게 된다.
- <49> 이러한 경로변경프리즘(6)은 평행사변형태를 가지며 입사광의 광축과 출사광의 광축이 서로 단차를 가지게 되어 수평 혹은 경로변경프리즘(6)의 회전에 의해 수직의 단차를 가질 수 있어 조명계의 광의 경로를 변경하는데 중요한 역할을 하게 된다.
- <50> 이어 상기 경로변경프리즘(6)에 의해 조명렌즈(5)에서 나온 광은 수직과 수평의 특정한 단차를 가지고 조명렌즈(7)에 입사하게 된다. 그리고 입사각도에 따라 전반사 하거나 투과하는 선택적 투과 반사 특성을 갖는 TIR 프리즘(8)에 입사하게 된다.
- <51> 상기 TIR 프리즘(8)은 수직 수평으로 특정한 각도를 가지고 있어 DMD 패널(9)이 요구하는 입사방향과 각을 유지할 수 있는 특성을 갖는다.
- <52> 이렇게 DMD 패널(9)에 입사한 색광은 외부 전기 신호에 따라서 거울로 이루어진 소자들의 기울기를 통해 상기 TIR 프리즘(8)에서 전반사하여 투사렌즈(10)에 들어가거나 그렇지 않거나 함으로써 스크린상에 명암을 표시해 준다.
- <53> 도 4에서와 같이, 본 발명의 측면도를 보게 되면 도 2에서 나타내고 있는 종래의 기술과 다르게 DMD패널(9)에 특정한 입사 방향을 유지하기 위해 TIR 프리즘(8)이 회전하지 않아도 되



며 조명렌즈(7)에 광을 입사시키기 위해 상측에 전반사 거울(11)이 위치하지 않아도 되기 때문에 그림과 같이 높이 H 가 도 2에서의 높이 h 보다 작아지게 된다.

<54> 본 발명의 다른 실시예로서는 색분리수단(3)이 램프(1)와 조명혼합수단(4)사이에 위치하지 않고 조명혼합수단(4)과 조명렌즈(5)사이에 위치하게 된다.

【발명의 효과】

<55> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 박형 투사광학계는 다음과 같은 효과가 있다.

<56> 첫째, DMD패널을 이용한 투사광학계의 높이를 줄일 수 있기 때문에 박형화한 프로젝트를 만들 수 있어 휴대가 간편해지는 효과를 가진다.

<57> 둘째, 프로젝터뿐만이 아니라 프로젝션 TV의 광학계에도 적용하여 세트 높이를 줄일 수 있는 효과를 볼 수 있다.

<58> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에 서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<59> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

광을 형성하는 별브와 광을 반사시키는 반사경으로 이루어진 램프와,

상기 램프에서 출사 된 광을 회전에 의해 시간적으로 광의 색을 분리하는 색분리수단과

상기 색분리수단에서 세기 분포가 비균일하게 입사하는 광을 내부반사에 의해 혼합되면서 출사면에서 균일하게 유지시켜주는 조명혼합수단과,

상기 조명혼합수단에서 균일하게 출사된 광의 경로를 상하로 변경시켜 주는 경로변경 프리즘과,

상기 경로변경 프리즘에서 출사되는 광을 DMD 패널에 특정한 방향과 특정한 각으로 입사시키는 TIR 프리즘을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 램프에서 나온 광이 색분리수단으로 입사되도록 경로를 변경하는 반사거울을 더 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 조명분리수단에서 나온 색광은 제 1 조명렌즈, 경로변경 프리즘, 그리고 제 2 조명렌즈를 거쳐 DMD 패널에 입사되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.



【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 경로변경 프리즘은 수평이 아닌 특정한 방향으로 회전되는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 경로변경 프리즘은 평행사변형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 TIR 프리즘은 수직, 수평으로 특정한 각도를 가지고 있어서 상기 DMD 패널이 요구하는 입사방향과 각을 유지하는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

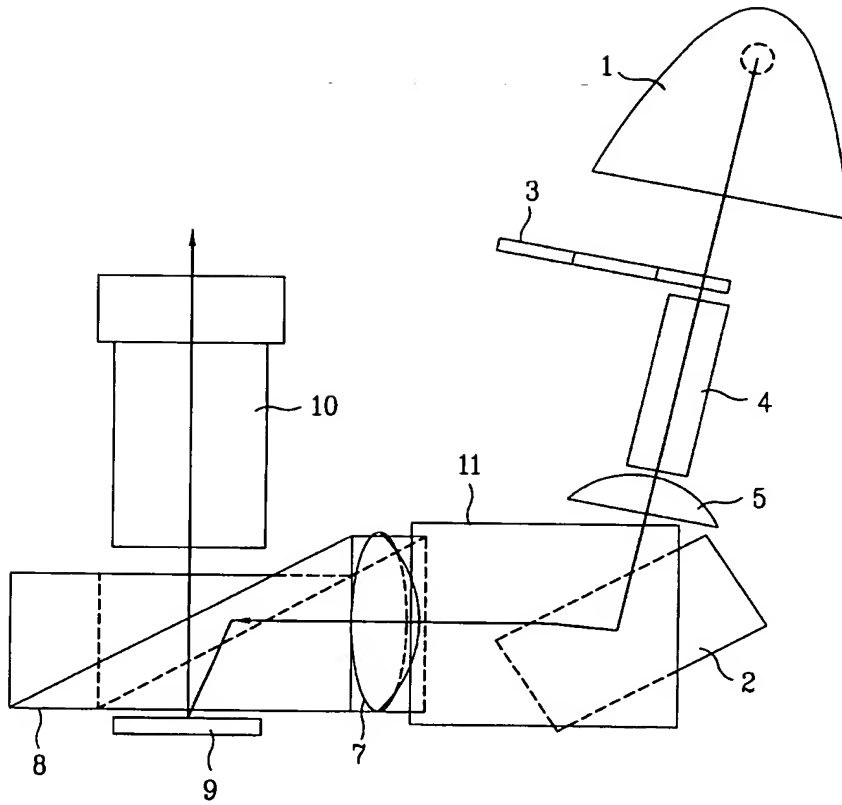
【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

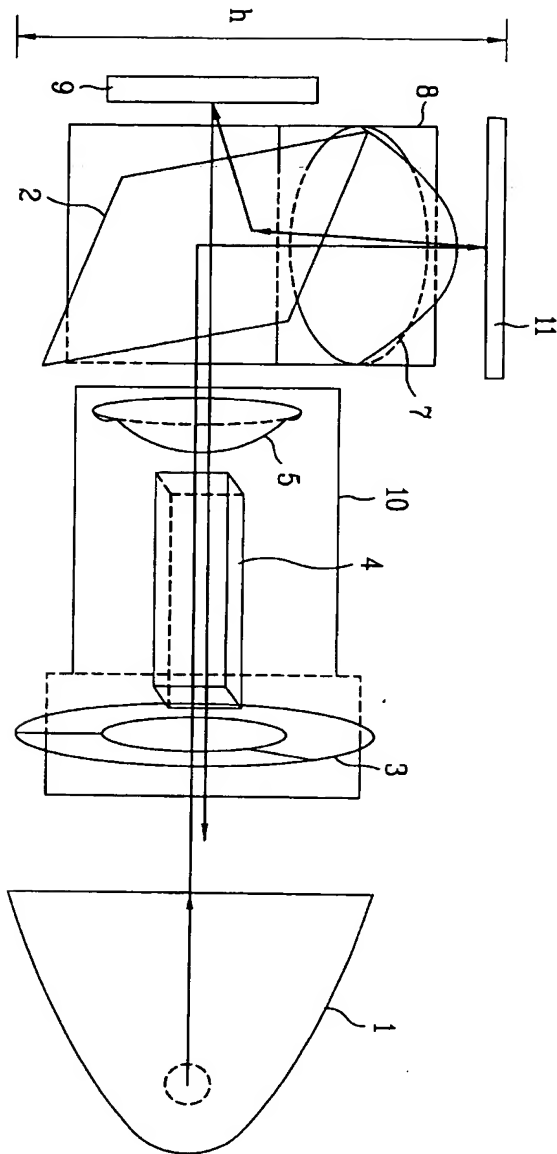
상기 색분리수단은 색을 선택적으로 투과 혹은 반사시키는 다수의 광학수단이 원반 혹은 원통 형상을 가지면서 회전하는 것을 특징으로 하는 박형 투사광학계.

【도면】

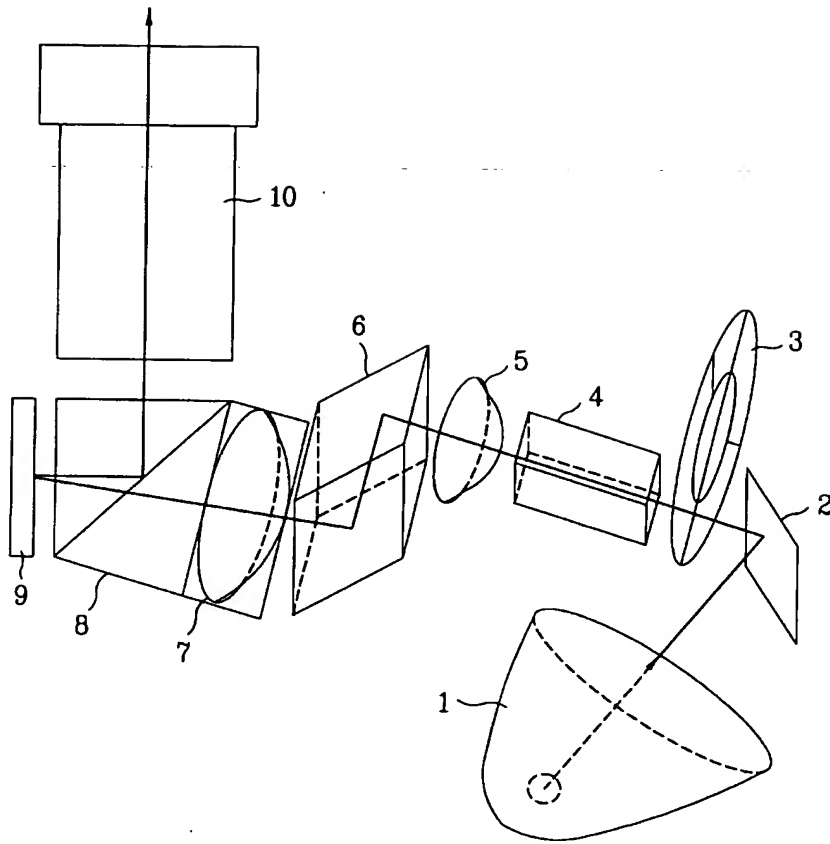
【도 1】



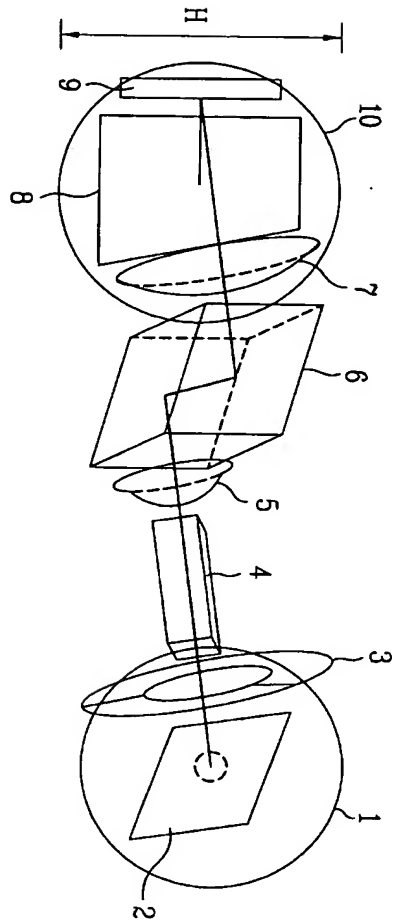
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

